

УДК 735.29.(32)

## ЕСКД И СОВРЕМЕННОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Лопатина А. Р.

Научный руководитель – ст. преподаватель Кициева В. Д  
*Сибирский федеральный университет*

### Введение

Стандарт в широком смысле слова— образец, эталон, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними др. подобных объектов.

Стандарт в Российской Федерации— документ, устанавливающий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт может быть разработан как на материальные предметы (продукцию, эталоны, образцы веществ), так и на нормы, правила, требования в различных областях. Аналогичное понимание стандарта как нормативного документа существует и в других странах.

### 1. Виды нормативно-технических документов в Российской Федерации

На территории Российской Федерации действуют следующие документы:

- национальные стандарты;
- стандарты организаций;
- правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- классификации, классификаторы технико-экономической и социальной информации.

*Национальные стандарты* утверждает Национальный орган Российской Федерации по стандартизации. В настоящее время фонд национальных стандартов составляет более 24600 стандартов, из них с международными стандартами гармонизировано около 40%.

В настоящее время проводится работа по гармонизации межгосударственных и национальных стандартов с *международными* стандартами. Россия активно сотрудничает с международными организациями по стандартизации – Международной электротехнической комиссией (МЭК), Международной организацией по стандартизации (ИСО), Международным союзом электросвязи (МСЭ) и др., – принимая участие в разработке международных стандартов и в обеспечении их применения в народном хозяйстве страны.

В общем объеме национальных стандартов особое место занимают комплексы стандартов общетехнических систем, таких как «Единая система конструкторской документации» (ЕСКД), «Единая система программной документации» (ЕСПД) и др.

В современных условиях развития производства и совершенствования экономики одной из важнейших задач является сокращение сроков создания и освоения новой техники, а также снижения трудоемкости ее изготовления. Успешное решение этой задачи в значительной степени зависит от уровня нормативно-технического и информационного обеспечения разработки и постановки продукции на производство, а также четкого соблюдения требований государственных стандартов общетехнических систем.

## 2. Современное состояние ЕСКД

**ЕСКД** — это комплекс национальных стандартов, устанавливающих единые взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения к конструкторской документации. Основной целью ЕСКД является установление единого технического языка (требований, правил, норм) и единства терминологии, классификации и обозначения в области разработки и применения конструкторской документации на изделия машиностроения на всех этапах и стадиях жизненного цикла изделия.

Комплексу стандартов Единой системы конструкторской документации присвоен номер второго государственного стандарта, и относится он к первой классификационной группе указателя Т52.

Комплекс стандартов ЕСКД в последние годы подвергся кардинальной переработке с учетом сложившейся практики и на основе требований стандартов ИСО и МЭК в области информационных технологий (CASL (ИПИ)-технологий и др.), в том числе требований компьютерного моделирования и построения систем автоматизированного проектирования (САПР, CAD/CAM и др.).

В ЕСКД появились *новые виды КД*: электронные модели изделия (деталей и сборочных единиц), электронные структуры изделия, интерактивные и мультимедийные электронные документы, правила их выполнения, учета, хранения, передачи и изменения.

Современное состояние ЕСКД в основном устанавливает:

- равноправный статус двух форм конструкторской документации: бумажной (традиционной) и электронной (2D и 3D - модели) и возможность их преобразования друг в друга;
- единство терминологии и понятий;
- форматы электронной документации;
- введение электронных (математических), геометрических и топологических моделей объектов всех уровней иерархии конструкторского проектирования;
- заголовков (основная надпись), информацию, идентифицирующую документ и авторов;
- электронную цифровую подпись (ЭЦП);
- отображение электронных КД на экране;
- интерактивные и аудиовизуальные (мультимедийные) КД.

При разработке новых стандартов ЕСКД активно использовались международные и региональные стандарты в области информационных технологий, например:

- ИСО 10303- серия стандартов «Системы автоматизации производства и их интеграция»;
- ИСО 13584 Part Library – стандарт на представление данных о продукции «Библиотека деталей»;
- ИСО 15531 MANDATE – серия стандартов «Обмен производственными данными», стандарты серии ИСО 128 и т. д..

Из более чем 170 стандартов ЕСКД переработке подверглась практически большая часть основополагающих стандартов, ряд стандартов разработаны вновь (всего 35 стандартов). В 2006 г. введены в действие 28 стандартов, в 2008 г. предполагается ввести в действие еще 7 стандартов.

*ГОСТ 2.001—93 «ЕСКД. Общие положения»* определяет назначение, область распространения, классификацию и правила обозначения стандартов ЕСКД, а также порядок их внедрения.

В стандарте впервые отмечено, что конструкторская документация является товаром и на нее распространяются все нормативно-правовые акты, как на товарную продукцию. Установлено, что КД может быть выполнена в бумажной и (или) электронной форме, при этом виды, комплектность и форму выполнения КД устанавливает разработчик, если это не оговорено ТЗ.

В приложении к стандарту приведены термины и их определения, касающиеся конструкторских документов, выполненных как в традиционной, так и в электронной форме: *конструкторский документ, конструкторский документ в бумажной форме (бумажный документ), конструкторский документ в электронной форме (электронный документ), графический документ, текстовый документ, аудиовизуальный документ (мультимедийный документ)*.

*ГОСТ 2.051-2006, ГОСТ 2.052-2006, ГОСТ 2.053-2006* — стандарты нового поколения, основа нормативной базы для создания и ведения КД в электронной форме. За рубежом работа над подобными стандартами ведется уже в течение нескольких десятков лет в ИСО и МЭК, в отраслевых и межотраслевых международных организациях (например, АЕСМА), в рамках национальных организаций (в том числе в оборонных ведомствах США и Великобритании), а также в НАТО. Россия в течение долгого времени оставалась в стороне от этого процесса, в связи с чем возникло определенное отставание, которое необходимо ликвидировать как можно скорее.

Информационные технологии изменили процессы разработки продукции и документации. Если на первых этапах компьютерные системы проектирования решали задачу представления бумажного графического документа в электронном виде, то в настоящее время эти системы стали моделирующими, оперирующими огромными массивами информации, накопленными в комплексных базах данных. Используя эту информацию, системы сами могут генерировать документы в соответствии с заранее сформированными правилами.

В *ГОСТ 2.051—2006 «ЕСКД. Электронные документы. Общие положения»* установлено понятие электронного КД, определены требования к его структуре и способам организации информации, а также к применению электронно-цифровой подписи (ЭЦП) как механизму авторизации данных. Электронный конструкторский документ (ДЭ) определен как конструкторский документ, выполненный в электронной форме и представляющий собой структурированный набор данных, состоящий из содержательной и реквизитной частей и включающий, помимо других реквизитов, электронную цифровую подпись (подписи).

Установлено также понятие твердой копии, т.е. копии, полученной на устройствах вывода ЭВМ на бумажном или ином аналогичном носителе.

*ГОСТ 2.052—2006 «ЕСКД. Электронная модель изделия. Общие положения»* устанавливает требования к выполнению, составу информации, визуальному представлению электронных моделей изделия (ЭМИ) и в качестве КД — электронной модели детали (ЭМД) и электронной модели сборочной единицы (ЭМСЕ).

В стандарте установлено понятие электронной геометрической модели, которая представляет собой описание формы, размеров и иных свойств изделия. Введены способы выполнения геометрического моделирования и их комбинации.

*ГОСТ 2.053—2006 «ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения»* устанавливает общие требования к выполнению, составу информации и визуальному представлению электронной структуры изделия (ЭСИ) в качестве КД. ЭСИ определена, как конструкторский документ, содержащий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта, иерархические отношения (связи) между его составными частями и другие данные в зависимости от его назначения. Для сборочных единиц, комплек-

сов и комплектов ЭСИ является основным конструкторским документом. Установлено, что ЭСИ выполняется только в электронной форме.

Впервые в стандартах ЕСКД установлено положение о том, что конструкторский документ (ЭСИ) предназначен для организации информационного взаимодействия между автоматизированными системами. На основе ЭСИ могут быть в виде отчетов сформированы вторичные документы. Номенклатура формируемых видов документов устанавливается ГОСТ 2.102-68, но при необходимости допускается пополнять ее другими видами документов.

В настоящее время стандарты ЕСКД продолжают изменяться и редактироваться. В качестве примера можно привести известный всем студентам технических специальностей ГОСТ 2.305-68, который заменен на ГОСТ 2.305-2008. Внедрена в действие новая версия стандарта в 2009 году.

Принципиальным отличием от предыдущей версии стандарта являются новые пункты ГОСТа, в которых изложены моменты, касающиеся правил выполнения изображений чертежей электронных моделей.

На рис. 1 показано как выполнять наложенное сечение, на рис. 2 дано изображение секущих плоскостей при выполнении сложных разрезов на модели.

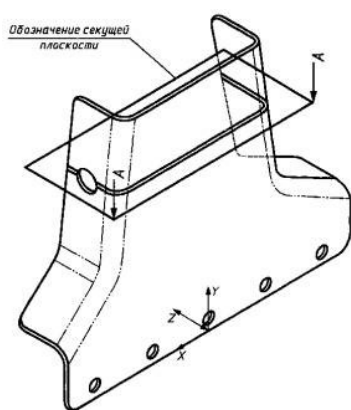


Рисунок 1

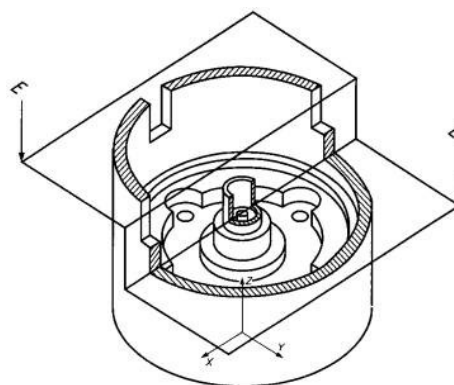


Рисунок 2

## Заключение

Конструкторская документация обладает уникальными свойствами - технической и информационной совместимостью, в ней отражаются все без исключения аспекты промышленной продукции в том числе ее безопасность при производстве, испытании, эксплуатации, ремонте и утилизации. Следовательно, стандарты ЕСКД должны стать важным предметом технического регулирования, в технических регламентах на машиностроительную продукцию должны всегда отражаться аспекты использования соответствующих стандартов ЕСКД.